

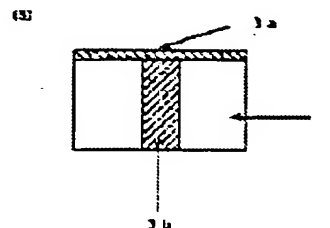
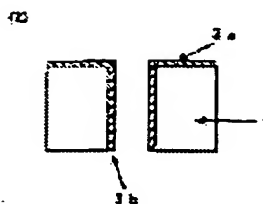
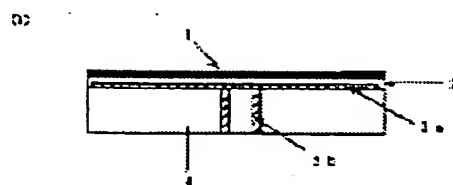
## ELECTROSTATIC CHUCK

**Patent number:** JP11297804  
**Publication date:** 1999-10-29  
**Inventor:** TOMARU KAZUHIKO; YONEYAMA TSUTOMU; HANDA RYUICHI  
**Applicant:** SHIN ETSU CHEM CO LTD  
**Classification:**  
- international: H01L21/68; H01J37/317; H01L21/265; H02N13/00  
- european:  
**Application number:** JP19980098755 19980410  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP11297804

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve adhesibility between an insulating layer and a wafer and to reduce contact resistance, by forming a conductive pattern divided into two areas as electrodes and the elastic insulating layer constituted of the hardened object of a silicon rubber composition, which is installed on the conductive pattern.

**SOLUTION:** A conductive pattern on which copper plating whose film thickness is 20  $\mu\text{m}$  is executed on an insulating alumina substrate, in which through holes are given for take-out electrodes and the take-out electrodes 3b are formed on the inner peripheral faces of the through holes. Silicon adhesive is applied on the elastic insulating layer 1 (silicon rubber sheet containing alumina) by screen printing so that film thickness becomes 25  $\mu\text{m}$ . It is adhered with a conductive pattern side on which the copper plating of the insulating alumina substrate is executed. They are press-adhered with the condition of 0.1  $\text{kgf/cm}^2$  of pressure, 120 deg.C of a temperature and ten minutes. Thus, the adhesibility of the insulating layer and a wafer improves, contact resistance is reduced and cooling ability can considerably be improved.



【添付書類】

刊行物 1

2 056

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-297804

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号

H 0 1 L 21/68

H 0 1 J 37/317

H 0 1 L 21/265

H 0 2 N 13/00

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 J 37/317

H 0 2 N 13/00

H 0 1 L 21/265

R

B

D

6 0 3 D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-98755

(22) 出願日 平成10年(1998)4月10日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 都丸 一彦

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内

(72) 発明者 米山 勉

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内

(74) 代理人 弁護士 山本 充一 (外2名)

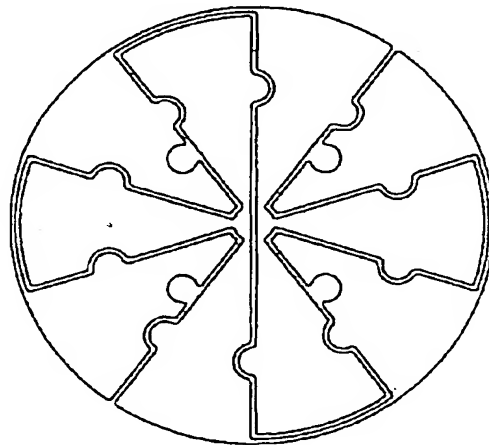
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック

(57) 【要約】

【課題】 熱伝導率が大きくウエハとの密着性が良く、接触熱抵抗が小さいので十分な放熱特性が得られ、取り出し電極と基板との絶縁性も良好で、取り出し電極部の構造が簡単で製造コストが低い静電チャック。

【解決手段】 絶縁性セラミックス基板、該基板上に電極として2つの領域に分割されて形成された導電性パターン及び該導電性パターン上に設けられた弾性体絶縁層からなる静電チャック。



(2)

特開平11-297804

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性セラミックス基板、該基板上に電極として2つの領域に分割されて形成された導電性パターン及び該導電性パターン上に設けられた弾性体絶縁層からなることを特徴とする静電チャック。

【請求項2】 絶縁性セラミックス基板の熱伝導率が $0.05\text{cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^\circ\text{C}$ 以上であることを特徴とする請求項1記載の静電チャック。

【請求項3】 弾性体絶縁層がシリコーンゴム組成物の硬化物であることを特徴とする請求項1または2記載の静電チャック。

【請求項4】 弾性体絶縁層の熱伝導率が $0.001\text{cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^\circ\text{C}$ 以上であり、硬度が $30^\circ\sim 90^\circ$ であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の静電チャック。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体集積回路の製造においてシリコンウエハ基板の保持に使用され、特にそのイオン注入工程で有用な静電チャックに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より半導体集積回路の製造工程中のイオン注入工程において静電吸着方式やジョンセン・ラーベックカ方式のウエハチャック、いわゆる静電チャックが用いられている。静電チャックの絶縁層としては、ポリイミド樹脂などのプラスチック、アルミナ、窒化アルミなどのセラミックス、シリコーンゴムなどのゴム弾性体が提案されており全て実用化されている。一方イオン注入工程において注入イオンから与えられる熱によるウエハの温度上昇を抑えてウエハ温度を均一かつ一定に保つために静電チャックの裏面に冷却チラーを流すなどの冷却機構を設けて、ウエハを冷却しウエハの温度を均一かつ一定に保ちマスク材のフォトリソの熱劣化を防止する方法が行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】絶縁層がセラミックス製の静電チャックは耐久性に優れ且つ高熱伝導性であるため多数の実用例があるが、絶縁層が硬いためウエハとの密着性が悪く接触熱抵抗が大きいので十分な放熱特性が得られないという問題がある。この問題を解決するために、ウエハと絶縁層の間にヘリウムなどの不活性ガスを流しウエハと絶縁層の間の熱移動を良好にする方法が一般に用いられている。しかしこの方法ではガスを流すための溝を絶縁層表面に設けるなどの複雑加工が必要となり、また不活性ガスを流すための設備が必要となるので、静電チャックの製造コストが高くなるという問題がある。

【0004】絶縁層がポリイミド樹脂製の静電チャックは耐久性は十分とはいえないが、製造が容易であり製造コストも安いので現在最も広く使用されている。しかし

熱伝導率が低く且つ硬いのでセラミックス製静電チャックと同様にウエハとの密着性が悪く、接触熱抵抗が大きいので十分な放熱特性が得られないという問題がある。

【0005】絶縁層がシリコーンゴム製の静電チャックは絶縁層が弾性体であることよりウエハとの密着性に優れ、そのためウエハと絶縁層の間にヘリウムなどの不活性ガスを流す必要がないという利点がある。従来シリコーンゴムを絶縁層に使用した静電チャックとしては、特公平2-55175号公報、特公平2-63307号公報記載のものが提案されているが、これらの発明は基板としてはアルミニウムなどの熱伝導性に優れた金属を使用し且つ第1絶縁層と第2絶縁層の間に内部電極を設置するものである。静電チャックの内部電極に給電するためには取り出し電極が必要になるが、基板にアルミニウムなどの金属を使用した場合には取り出し電極と基板との絶縁性を確保する必要があり且つ取り出し電極部の構造は複雑なものとなり、そのため製造コストが高くなるという問題があった。本発明者らは先に特開平9-260473号において、金属板上に形成されたセラミックスからなる第1絶縁層と該絶縁層上に電極として形成された導電性パターンと該導電性パターン上に形成された弾性体第2絶縁層とからなる静電チャックを提案したが、これは放熱性には優れているが、絶縁性不良が発生することがあるという問題があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はこれら従来の諸問題を一挙に解決するものである。即ち絶縁性セラミックス基板、該基板上に電極として2つの領域に分割されて形成される導電性パターン及び該導電性パターン上に設けられる弾性体絶縁層からなることを特徴とする静電チャックである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明を詳細に説明する。本発明において基板に使用される絶縁性セラミックスは、静電チャックの熱伝導性を高めるために高熱伝導性のものが好適である。その熱伝導率は $0.05\text{cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^\circ\text{C}$ 以上のものが好適であって、このような熱伝導率とすることによりイオンから与えられる熱によるウエハの温度上昇を抑えてフォトリソが劣化する温度より低いウエハ温度に保つことができる。熱伝導率が $0.05\text{cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot^\circ\text{C}$ 未満ではウエハの冷却効率が低下し、ウエハ温度が上昇し一定温度に制御できなくなり、フォトリソの劣化を招き、集積回路の歩留まりが悪化することがある。本発明における絶縁性セラミックスとしては窒化アルミ、アルミナ、窒化ホウ素、窒化ケイ素などが好適である。本発明における絶縁性セラミックスの厚さは $0.1\sim 100\text{mm}$ とすることが好ましく $0.1\text{mm}$ 未満では絶縁耐圧が不足し静電チャックが絶縁破壊を起こし易く半導体デバイスの歩留まりが悪化することがある。また $100\text{mm}$ を超えると放熱性が低下するため、ウエハの冷却効率が悪

(3)

特開平11-297804

くなり半導体デバイスの歩留まりがやはり悪化することがある。

【0008】本発明における導電性パターンは静電チャックのウエハ吸着のための電極として作用するものであるが、その材質としては銅、アルミニウム、ニッケル、銀、タングステンなどの金属系の導電体及び窒化チタンなどのセラミックス系の導電体、導電性シリコンゴムや導電性エポキシ樹脂などの樹脂系導電体を用いられ、その厚さは1～100 $\mu\text{m}$ が好適であり、より好ましくは5～50 $\mu\text{m}$ である。1 $\mu\text{m}$ 未満では導電性パターンの機械的強度が低下し信頼性が低下する。100 $\mu\text{m}$ を超えても導電性パターンの機械的強度や電気的性能が向上するわけではなく、材料コストが上昇する。また導電性パターンの形状は単極型（一般的には正極となる）と双極型との2種に大別されるが、本発明では特に双極型（正極と負極を均等に印加する）がスループットが早くなることから好ましい。通常双極型のスループットは10秒/枚だが単極型は60秒/枚かかる。本発明における導電性パターンの1例を図1に示す（実施例参照）。

【0009】本発明の請求項1の発明における弾性体絶縁層としては、高熱伝導性の弾性体を用いられるが、これらには例えばシリコンゴム、エチレンプロピレンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、スチレンブタジエンゴム、天然ゴムなどがある。これらの弾性体の中ではシリコンゴム組成物の硬化物（シリコンゴム）が導電性の不純物やアウトガス成分が少ないので、半導体集積回路の製造工程で使用するのに最適である。ここで弾性体絶縁層の熱伝導率は0.001cal/cm $\cdot$ sec $\cdot$ °C以上、特に0.0015cal/cm $\cdot$ sec $\cdot$ °C以上であると、イオンから供給される熱によるウエハ温度上昇を抑えて、ウエハ温度をフォトリソの劣化温度より低く（一般的には100°C未満）保つことができるので好ましい。またウエハと絶縁層との密着性をよくして、接触熱抵抗を低下させるためには、ウエハに働く静電吸着力により弾性体絶縁層の表面形状がウエハ表面形状に容易に従従するよう変形させることが好ましい。そのためには本発明における弾性体絶縁層の硬度を30°～90°、特に40°～85°（JIS-A2）とすることが好ましい。硬度が30°未満では、弾性体絶縁層の表面とウエハ表面との密着性が高くなり過ぎ、プラズマエッチング処理終了後にウエハを静電チャックから剥離させることが困難となることがある。また90°を超えると吸着力による弾性体絶縁層の変形が少なくなり、弾性体絶縁層のウエハ表面への追従性が低下し、接触熱抵抗が大きくなることある。

【0010】本発明における弾性体絶縁層の厚さは放熱性を良好にするため、できるだけ薄い方が有利であり、50～1,000 $\mu\text{m}$ の範囲のものが好適である。50 $\mu\text{m}$ 未満では絶縁破壊電圧が低下するため静電チャックが絶縁破壊を起こし易く、半導体デバイスの歩留まりが悪くなることある。また1,000 $\mu\text{m}$ を超えると放熱性が低下す

るため、ウエハの冷却効率が悪くなり、集積回路の歩留まりが悪くなることある。また弾性体絶縁層表面の平坦度及び表面粗さはウエハとの密着性に影響し、ウエハと絶縁層表面の接触熱抵抗に影響を与えるため、平坦度は50 $\mu\text{m}$ 以下とすることがウエハとの密着性を良くする上で好適である。50 $\mu\text{m}$ を超えるとウエハとの密着性が低下し、放熱性が低下するため、ウエハの冷却効率が悪くなり集積回路の歩留まりが悪くなることある。表面粗さ（Ra）は10 $\mu\text{m}$ 以下とすることがウエハとの密着性を良くするうえで好適である。10 $\mu\text{m}$ を超えると放熱性が低下するため、ウエハの冷却効率が悪くなり集積回路の歩留まりが悪くなることある。

【0011】本発明の請求項3の発明における弾性体絶縁層を形成するシリコンゴム組成物の性状としてはミラブルタイプ、液状タイプの何れのものも使用可能であり、硬化方法としては過酸化物触媒による硬化、付加反応硬化、縮合反応硬化、紫外線硬化などの各種硬化方法が使用できる。本発明の請求項3の発明における弾性体絶縁層を形成するシリコンゴム組成物においてはこれに高熱伝導性を付与するためにフィラーとして、アルミナ粉、窒化アルミ粉、窒化ホウ素粉、窒化珪素粉、酸化マグネシウム粉、シリカ粉などの高熱伝導性セラミックス粉を添加する。上記フィラーの配合量は弾性体絶縁層に0.001cal/cm $\cdot$ sec $\cdot$ °C以上の熱伝導性を付与するのに必要な量であり、熱伝導率が0.001cal/cm $\cdot$ sec $\cdot$ °C未満ではウエハの冷却効率が低下し、ウエハ温度が上昇し一定温度に制御できなくなり、集積回路の歩留まりが悪くなることある。

【0012】本発明の請求項3の発明における弾性体絶縁層はウエハと直接接触するため、弾性体絶縁層を形成するシリコンゴム組成物中の絶縁性に影響を与える不純物含有量はできるだけ少なくすることが好ましく、アルカリ金属、アルカリ土類金属、鉄、ニッケル、銅、クロムなどの重金属含有量も少なくすることが好ましい。またシリコンゴム組成物の硬化物の強度及び硬度を調整するための各種充填材や着色剤、難燃性付与剤を配合することは任意である。

【0013】本発明において絶縁性セラミックス基板上への導電性パターンの形成方法は導電性ペーストの印刷、メッキなどの方法または導電性金属フィルムの接着などによる。更に弾性体絶縁層へ直接電極を形成してもよく、その場合にはカーボンや金属を配合した導電性液状シリコンゴム組成物をスクリーン印刷などにより絶縁層に印刷した後、導電性液状シリコンゴム組成物を硬化させる。また取出し電極は導電性パターンに電圧を印加するために電源への接続用として用いられるものであるが、これはセラミックス基板に開けたスルーホール内部の金属メッキや金属ピンの挿入と半田付けの組み合わせなどの方法により導電性パターンに接合すれば良い。

(4)

特開平11-297804

【0014】

【実施例】以下実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されない。

(シリコンゴムシート1~4) 下記A~Fの原材料を表1に示すような比率で配合したシリコンゴム組成物1~4をプレス成形圧力5kg/cm<sup>2</sup>、温度170℃、30分の条件でプレス成形を行い絶縁層用シリコンゴムシート1~4を作製した。

A: ジメチルシロキサン単位 99.85モル%、メチルビニルシロキサン単位0.15モル%から成る平均重合度 8,000のメチルビニルポリシロキサン [信越化学工業 (株)]

製]

B: ジー・イー・ブチルパーオキシド [日本油脂 (株)]

製]

C: アルミナ粉・AL24 [昭和電工 (株) 製商品名]

D: 窒化アルミ粉・XUS-35548 [ダウケミカル製商品名]

E: 窒化ホウ素粉・KBN-(h) 10 [信越化学工業 (株) 製商品名]

F: シリカ粉・クリスタライト [(株) 龍森製商品名]

【0015】

【表1】

原 材 料	シリコンゴム組成物 1	シリコンゴム組成物 2	シリコンゴム組成物 3	シリコンゴム組成物 4
A	100	100	100	100
B	3	3	3	3
C	350	0	0	0
D	0	350	0	0
E	0	0	190	0
F	0	0	0	160
硬化物硬度 (JIS-A)	75	75	80	50
表面粗さRa ( $\mu\text{m}$ )	0.5	0.8	1.1	0.5
熱伝導率 [cal/cm <sup>2</sup> sec <sup>2</sup> ℃]	0.0025	0.0030	0.0088	0.0015
シート厚さ ( $\mu\text{m}$ )	250	250	250	250

【0016】 (実施例1) 取り出し電極用にスルーホールを開けてある絶縁性アルミナ基板上に膜厚20 $\mu\text{m}$ の銅メッキをした図1に示す導電性パターン及び取出し電極をスルーホールの内周面に形成し、弾性体絶縁層 (アルミナ含有シリコンゴムシート1) にスクリーン印刷でシリコン系接着剤 (KE1801) を膜厚25 $\mu\text{m}$ となるよう塗布し、これとアルミナ基板の銅メッキした導電性パターン側とを貼り合わせ、圧力0.1kgf/cm<sup>2</sup>、温度120℃、10分の条件でプレス接着した。完成した静電チャックを図2の(I)に示す。次に図5に示す冷却性能試験器8に得られた静電チャック9を装着し静電チャックの冷却性能を測定した。即ち0.01Torrの減圧下のチャンパー内で静電チャックにDC±0.5KVを電源14より供給し、ウエハ10を静電チャック9に静電吸着固定し、ヒーター11によりウエハ10を150℃に加熱したのち4℃の冷却水を管13中に循環させ、ウエハ10の温度が平衡状態になったときの温度を表面温度計12で測定した。その結果を表2に示すが、ウエハ温度は55℃に冷却され、実施例

1で得られた静電チャックは冷却性能に優れていることが確認された。

【0017】 (実施例2) 予め取出し電極として白金製のピンを埋め込んだ絶縁性窒化アルミ基板に図2の(I)に示す導電性印刷用銀ペーストをスクリーン印刷で膜厚10 $\mu\text{m}$ になるよう塗布した [図2の(I) 3aに相当する] 後に還元雰囲気中、炉内温度800℃、3時間の条件で焼き付けして導電性パターンを形成した。次に絶縁層 (窒化アルミ含有シリコンゴムシート2) にスクリーン印刷でシリコン系接着剤KE44を膜厚20 $\mu\text{m}$  [図2の(I)の2に相当する] となるよう塗布し、絶縁性窒化アルミ基板の銀導電性パターン側と張り合わせ、圧力0.1kgf/cm<sup>2</sup>、温度20℃、48時間の条件でプレス接着した。得られた図2の(I)で示される静電チャックについて実施例1と同様に冷却性能を確認したところウエハ温度は50℃であり、冷却性能に優れていることが確認された。

【0018】 (実施例3) 予め取り出し電極としてタンブステン製のピンを埋め込んだ絶縁性窒化ホウ素基板に

(5)

特開平 1 1 - 2 9 7 8 0 4

図2の(1)に示す導電性印刷用タングステンペーストをスクリーン印刷で膜厚 $15\mu\text{m}$ になるよう塗布した後に炉内温度 $1,000^{\circ}\text{C}$ 、3時間の条件で焼き付けして導電性パターンを形成した。次に絶縁層(窒化ホウ素含有シリコンゴムシート3)にスクリーン印刷でシリコン系接着剤(KE1801)を膜厚 $20\mu\text{m}$ となるよう塗布し、窒化ホウ素基板のタングステンパターン側と張り合わせ、圧力 $0.1\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、温度 $120^{\circ}\text{C}$ 、10分の条件でプレス接着した。得られた図2の(1)に示される静電チャックについて実施例1と同様に冷却性能を確認したところウエハ温度は $40^{\circ}\text{C}$ であり、冷却性能に優れていることが確認された。

【0019】（実施例4）上部絶縁層（シリカ含有シリコンゴムシート4）にスクリーン印刷で導電性液状シリコンゴム接着剤（KE3491）を膜厚20 $\mu$ mとなるよう塗布し大気中、室温で48時間放置し該接着剤を硬化させ図1に示す導電性パターンを形成した。次に予め取り出し電極として銅製のピンを埋め込んだアルミナ基板に

スクリーン印刷でシリコン系接着剤（KE44）を銅製のピンにかかることなく膜厚 $20\mu\text{m}$ となるよう塗布し、次に導電性液状シリコンゴム接着剤（KE3491）を銅製ピン上に塗布した後に導電性パターンが形成された絶縁層の導電性パターン側と貼り合わせ、圧力 $0.1\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、温度 $25^\circ\text{C}$ 、48時間の条件下でプレス接着した。得られた（図2）の（1）に示される静電チャックについて実施例1と同様に冷却性能を確認したところウエハ温度は $65^\circ\text{C}$ であり冷却性能に優れることが確認された。実施例1～4で得られた静電チャックをイオン注入装置に実装し、イオン注入エネルギー $200\text{KV}$ 、ビーム電流 $1.000\mu\text{A}$ 、イオン注入ドーズ量 $2 \times 10^{15}\text{ions}/\text{cm}^2$ 、ウエハ1枚あたりの処理時間 $250\text{秒}$ という条件下でシリコンウエハ20万枚を処理したが、ウエハの温度上昇、温度分布のパラツキは確認されず、レジストの劣化などの不都合も発生しなかった。

[0020]

【表2】

	実 例 1	実 例 2	実 例 3	実 例 4
絶 縁 層	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン
絶縁層と導電性 パターンの界面 接着剤	KE1801 有機化学工業製 付加硬化型	KE44 有機化学工業製 付加硬化型	KE1801 有機化学工業製 付加硬化型	なし
導電性パターン	銅 (厚さ20μm)	銀 (厚さ10μm)	タングステン (厚さ15μm)	導電性ポリマー KE3491 (厚さ20μm)
絶縁性セラムックス 基板と導電性パ ターンの界面接着剤	なし 銅メッキにより 密着	なし 銅イオンを191-7 印刷後アルミ付	なし ポリプロピレンを191- 7印刷後銅を付	KE44 有機化学工業製 付加硬化型
絶縁性セラムックス 基板	アルミナ (厚さ50mm)	酸化アルミ (厚さ40mm)	酸化アルミ (厚さ30mm)	アルミナ (厚さ20mm)
加工 乾燥温度 (°C)	55	50	40	85

【0021】（比較例１）図１に示される形状の導電性パターンを用い、表３に示す構成で図３に示すようなポリイミド製熱電チャックを作製し、実施例１と同様の方法で冷却性能を試験した結果、ウエハ温度 120℃と冷却性能が悪いことが確認された。

(比較例 2) 図 1 に示される形状の導電性パターンを用い、表 3 に示す構成で図 3 に示すような導電性パターン内蔵の一体成形アルミナ製静電チャックを作製し、実施例 1 と同様の方法で冷却性能を試験した結果、ウエハ温度 110℃ と冷却性能が悪いことが確認された。

(比較例 3) 図 1 に示される形状の導電性パターンを用い、表 3 に示す構成で図 3 に示すような導電性パターン内蔵の一体成形シリコンゴム製静電チャックを作製し、実施例 1 と同様の方法で冷却性能を試験した結果

ウエハ温度60℃と冷却性能は良いことが確認されたが、隔達が複雑であるため静電チャックの製造歩留まりは50%と実施例1〜4の100%に比較して悪かった。歩留まりの低下原因はリード線間、及びアルミ基板とリード線間の絶縁性が不良であるためだった。

(比較例 4) 図 1 に示される形状の導電性パターンを用い、表 3 に示す構成で静電チャックを作製した。実施例 1 と同様の方法で冷却性能を試験した結果、ウエハ温度 50℃ と冷却性能は良いことが確認されたが、絶縁不良が多く静電チャックの製造歩留まりは 60% と実施例 1 ~ 4 の 100% に比較して悪かった。

**【0022】**

【選3】

(6)

特開平11-297804

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
第 2 絶縁層	ポリイミドフィルム (厚さ25 $\mu$ m)	アルミナ (厚さ500 $\mu$ m)	シリコンゴム (厚さ250 $\mu$ m)	シリコンゴム (厚さ250 $\mu$ m)
第2絶縁層と導電性 パターンとの接着剤	エポキシ (厚さ25 $\mu$ m)	なし	シリコン接着剤 KE1235 (厚さ10 $\mu$ m)	シリコン接着剤 KE1235 (厚さ10 $\mu$ m)
導電性パターン	銅箔 (厚さ20 $\mu$ m)	銅 (厚さ20 $\mu$ m)	銅箔 (厚さ35 $\mu$ m)	銅箔 (厚さ35 $\mu$ m)
導電性パターンと第1 絶縁層との接着剤	エポキシ (厚さ25 $\mu$ m)	なし	シリコン系プライマ マー (厚さ2 $\mu$ m)	シリコン接着剤 KE1235 (厚さ10 $\mu$ m)
第 1 絶縁層	ポリイミドフィルム (厚さ25 $\mu$ m)	アルミナ (厚さ500 $\mu$ m)	シリコンゴム (厚さ250 $\mu$ m)	アルミナ (厚さ500 $\mu$ m)
第1絶縁層と金属基板 との接着剤	エポキシ (厚さ25 $\mu$ m)	エポキシ (厚さ25 $\mu$ m)	シリコン接着剤 (厚さ10 $\mu$ m)	シリコン接着剤 KE1235 (厚さ10 $\mu$ m)
金属基板	アルミ (厚さ15 $\mu$ m)	アルミ (厚さ15 $\mu$ m)	アルミ (厚さ15 $\mu$ m)	アルミ (厚さ15 $\mu$ m)
ウェハ表面温度 (°C)	120	110	60	50

## 【0023】

【発明の効果】本発明の静電チャックの構造は、基板の絶縁性セラミックスの上に直接内部電極を敷設でき、従来の静電チャックのように給電用取出し電極を絶縁封止する必要がなく極めて単純であるので製造コストを低下させることができ、信頼性を大幅に高めることができる。またウエハに接触する絶縁層に弾性体のシリコンゴムを使用することにより、絶縁層とウエハとの密着性が改善され、接触抵抗を低下させることができ、これにより冷却性能も大幅に向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における導電性パターンの1例の略図である。

【図2】1) 実施例で得られた本発明の静電チャックの全体略図である。

2) 実施例1で得られた本発明の静電チャックの取り出し電極部の拡大図である。

3) 実施例2、3で得られた本発明の静電チャックの取り出し電極部の拡大図である。

【図3】従来の静電チャックの全体略図である。

【図4】本発明の静電チャックの冷却性能の測定方法を示す概略図である。

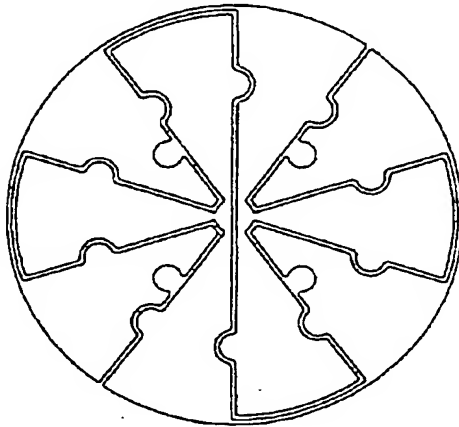
## 【符号の説明】

- 1 (上部) 絶縁層
- 2 接着剤層
- 3 a 内部電極
- 3 b 取出し電極
- 4 絶縁性セラミックス
- 8 冷却性能測定器
- 9 静電チャック
- 10 ウエハ
- 11 ヒーター
- 12 表面温度計
- 13 冷却水管
- 14 電源
- 31 第2絶縁層
- 32 接着剤層
- 33 第1絶縁層
- 34 接着剤層
- 35 金属基板
- 36 導電性パターン
- 37 リード線
- 38 封止剤

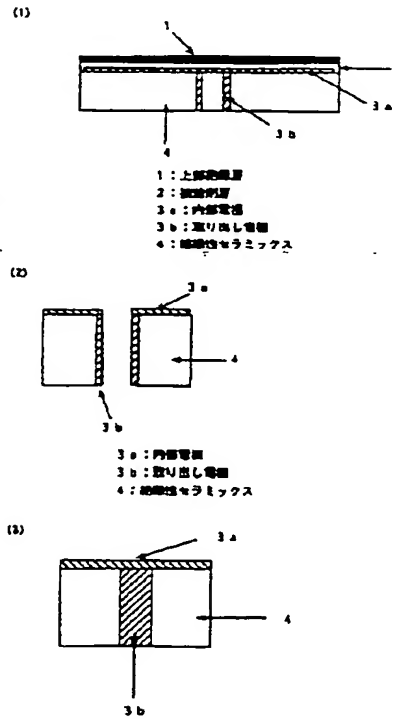
(7)

特開平11-297804

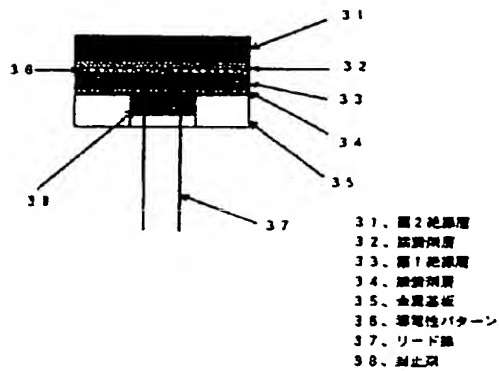
【図1】



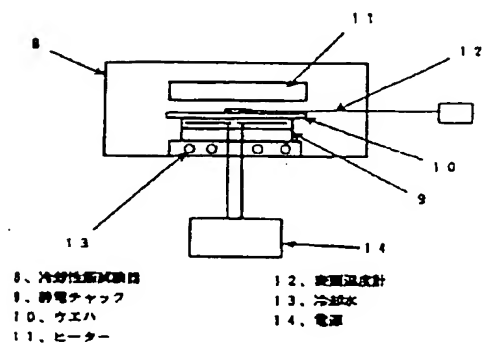
【図2】



【図3】



【図4】



(8)

特開平11-297804

フロントページの続き

(72)発明者 半田 隆一

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10  
信越化学工業株式会社シリコン電子材料  
技術研究所内